

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И. И. ПОЛЗУНОВА»

В. И. СТАШКО

СНИЖЕНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА СОБСТВЕННЫЕ НУЖДЫ ЗА СЧЕТ МИКРОГЕНЕРАЦИИ НА ЦИФРОВЫХ ПОДСТАНЦИЯХ 35-500 кВ

*Учебно-методическое пособие для студентов
направления 13.04.02 «Электроэнергетика
и электротехника» (квалификация (степень)
«магистр») всех форм обучения*



БАРНАУЛ 2021

Василий Сташко

**Снижение потребления
электроэнергии на собственные
нужды за счет микрогенерации на
цифровых подстанциях 35-500 кВ**

«МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ЭЛЕКТРОННЫХ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ»

2021

УДК 621.312

Сташко В. И.

Снижение потребления электроэнергии на собственные нужды за счет микрогенерации на цифровых подстанциях 35-500 кВ / В. И. Сташко — «МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ», 2021

Учебно-методическое пособие предназначено для практических занятий по дисциплине «Основы интеллектуальной энергетики» студентов направления 13.04.02 8Э (ЭНЭ) магистратуры и соответствует ФГОС ВО 3++. В учебно-методическом пособии имеется теоретическая часть, необходимая для практических занятий, пояснения и примеры решения задач. Приведены примеры технической реализации и построения систем электроснабжения с использованием элементов и технологий EnergyNet. Учебно-методическое пособие предназначено для студентов направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», как очной, так и заочной магистратуры, и может быть использовано при выполнении научно-исследовательской выпускной квалификационной работы.

УДК 621.312

© Сташко В. И., 2021
© МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ
ЦЕНТР ЭЛЕКТРОННЫХ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
РЕСУРСОВ, 2021

Содержание

Список принятых сокращений обозначения	6
Введение	7
1. Анализ состояния вопроса	9
1.1 Анализ актуальности темы работы	9
Конец ознакомительного фрагмента.	10

Василий Сташко
Снижение потребления электроэнергии
на собственные нужды за счет
микрогенерации на цифровых
подстанциях 35-500 кВ: Учебно-
методическое пособие для студентов
направления 13.04.02 «Электроэнергетика
и электротехника» (квалификация
(степень) «магистр») всех форм обучения

Издание сертифицировано (№ 21002) и рекомендовано к использованию «Межрегиональным центром электронных образовательных ресурсов» – <http://mceor.ru/>

Учебно-методическое пособие издано с использованием материалов магистерской диссертации, выполненной Павловым Андреем Сергеевичем в 2019 году.

© ООО «МЦ ЭОР», 2021

© Сташко Василий Иванович, 2021

Список принятых сокращений обозначения

ЭЭС- электроэнергетическая система
ВИЭ- возобновляемые источники энергии
ВДЭС- ветродизельная электростанция
СН- собственные нужды
ЭЭ- электрическая энергия
ТП- трансформаторная подстанция
СЭС- солнечная электростанция
АСУ- автоматизированная система управления
ПУЭ- правила устройства электроустановок
ОПУ- общеподстанционный пункт управления
УЗИП- устройство защиты от импульсных перенапряжений
СГЭ- система гарантированного электропитания
СВ- секционный выключатель
ГЗШ- главная заземляющая шина
ВРУ- вводно распределительное устройство
УТВР- устройство тиристорного ввода резерва
УЗО- устройство защитного отключения
КЗ- короткое замыкание
ЩПТ- щит постоянного тока
ЩСН- щит собственных нужд
КПД- коэффициент полезного действия
ТСН- трансформатор собственных нужд
НТП- нормы технологического проектирования
СК- синхронный компенсатор
АДЭС- автоматизированная дизельная электростанция
РМН- реле минимального напряжения
АВР- автоматический ввод резерва

Введение

Цели и задачи энергетической политики России заключаются в устойчивом обеспечении страны энергоносителями и создании надежной сырьевой базы российского топливно-энергетического комплекса, в повышении эффективности использования энергии и создании условий для перевода экономики страны на энергосберегающий путь развития. Следствием этого является необходимость совершенствования системы энергоснабжения не только промышленных предприятий, но также и предприятий аграрного сектора: создание надежных систем электроснабжения предприятий, развитие электрических сетей и электрооборудования, автоматизированных систем управления; обеспечение быстродействия и селективности релейной защиты и оперативной автоматики; автоматизации измерений и учета электроэнергии; внедрение новейшего электрооборудования. Поэтому важнейшими задачами развития систем энергоснабжения является повышение уровня проектно – конструкторских разработок, внедрение и рациональная эксплуатация высоконадежного оборудования, снижение непроизводительных расходов электроэнергии при ее передаче, распределении и потреблении.

На данный момент одной из наиболее важных задач развития отечественной энергетики в стране является реконструкция существующих электроэнергетических систем (ЭЭС). На сегодняшний день в стране существует большое количество электростанций и подстанций (ПС) выработавших свой нормативный срок службы. Важно отметить, что эксплуатация подобного морально и физически устаревшего парка оборудования приводит к ложному срабатыванию или отказу комплексов релейной защиты, возникновению и развитию аварийных ситуаций и т. д. Все это приводит к общему снижению надежности всей энергосистемы в целом.

Постоянно возрастающие требования к качеству систем электроснабжения, их надежности и экономичности, в комплексе с изменяющейся структурой и характером потребления электроэнергии современными предприятиями, а также появление и широкое внедрение устройств управления и контроля на базе современной вычислительной техники требуют своевременной реконструкции существующих сетей ЭС.

Большая часть (около 65 %) территории России находится в зоне изолированного (автономного) энергоснабжения и в основном обеспечиваются электроэнергией от дизельных электростанций, работающих на привозном топливе. На основе создания энергокомплексов на базе возобновляемых источников энергии (ВИЭ), например, в составе ветродизельных электростанций (ВДЭС), обеспечивающих высокую долю замещения дальнепривозного дизельного топлива, может эффективно проводиться оптимизация и модернизация существующих систем энергоснабжения [1].

По существующим оценкам, технический ресурс возобновляемых источников энергии (преобладающую долю в котором имеет потенциал использования энергии солнца и энергии ветра) очень большой. Экономический потенциал ВИЭ зависит от существующих экономических условий, стоимости, наличия и качества запасов ископаемых топливноэнергетических ресурсов. Указанный потенциал меняется во времени. Возобновляемая энергетика способна внести значительный вклад в решение важнейшей проблемы энергообеспечения децентрализованных районов.

Целью данной работы является разработка мероприятий по снижению потерь электроэнергии на собственные нужды цифровой подстанции за счет собственной микрогенерации.

Для оптимизации работы СЭ, экономии топлива и технического ресурса оборудования, повышения надежности электроснабжения потребителей целесообразно вводить возобновляемые источники энергии (ВИЭ) в системы электроснабжения собственных нужд.

Для осуществления поставленной цели в диссертационной работе решается ряд задач:

- Произвести оценку потенциала возобновляемых источников энергии и возможности их использования для электроснабжения собственных нужд ПС.
- Рассмотреть основные принципы электроснабжения систем СН
- Проанализировать методы снижения потерь при работе подстанции
- Рассмотреть возможные модели электроснабжения за счет микрогенерации
- Оценить технико-экономические параметры данного проекта.

1. Анализ состояния вопроса

1.1 Анализ актуальности темы работы

Ежегодно на рынке электрической энергии (ЭЭ) наблюдается тенденция роста цен на ЭЭ, что беспокоит, как ее потребителей, так и производителей.

Цена на потребляемую электрическую энергию складывается, во-первых, из затрат, произведенных поставщиком ЭЭ на покупку средств труда, которые долговременно участвуют в процессе производства и переносят свою цену в виде ежегодных амортизационных отчислений. Данные затраты идут на: покупку оборудования, последующий ремонт и модернизацию данного оборудования; реализацию мероприятий по повышению эффективности оборудования и обеспечения энергосбережения; содержание зданий и сооружений, которые прямо или косвенно участвуют в производстве ЭЭ.

Во-вторых, не менее важной составляющей цены на электрическую энергию являются затраты на предметы труда, которые используются в процессе производства одновременно и переносят всю свою стоимость на готовую продукцию. В энергетике основную часть затрат на покупку предметов труда составляют затраты на приобретение топлива, которым в большинстве случаев является уголь, нефть, природный газ (т. е. топливо, получаемое из месторождений ископаемых природных ресурсов).

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.